

# PENGEMBANGAN *VIDEO GAME KASUAL BE CAREFUL IT'S CHEMICALS*

Ummu Chanifatu Al Himmah<sup>1</sup>, Mungki Astiningrum, S.T., M.Kom<sup>2</sup>, Ridwan Rismanto, S.ST., M.Kom<sup>3</sup>.

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang  
<sup>1</sup> [ummuchanifatu@gmail.com](mailto:ummuchanifatu@gmail.com), <sup>2</sup> [mungki\\_astiningrum@polinema.ac.id](mailto:mungki_astiningrum@polinema.ac.id), <sup>3</sup> [ridwan@polinema.ac.id](mailto:ridwan@polinema.ac.id)

---

## Abstrak

*Video game* dapat dijadikan sebagai media pembelajaran yang dapat menyalurkan informasi tertentu pada individu dengan cara yang menyenangkan, termasuk pembelajaran tentang keselamatan dalam menggunakan laboratorium kimia. Walaupun petunjuk keselamatan kerja sudah tertulis dalam buku Prosedur Operasional Standar (POS), namun hal ini perlu dijelaskan berulang-ulang agar setiap individu lebih meningkatkan kewaspadaannya ketika bekerja di laboratorium. Metode *Fisher-Yates Shuffle* merupakan algoritma yang digunakan untuk mengambil angka permutasi secara acak. Sehingga dalam penelitian ini dikembangkan sebuah *game* edukasi *Be Careful It's Chemicals* ini sebagai media pembelajaran tentang keselamatan dalam menggunakan laboratorium kimia dengan menggunakan algoritma *Fisher-Yates Shuffle* dalam mengacak pergerakan tingkah laku *non-player character*. Pengujian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa penggunaan *video game* kasual *Be Careful It's Chemicals* sebagai media pembelajaran tentang keselamatan dalam menggunakan laboratorium kimia mendapat tingkat kepuasan pengguna sebesar 75,4%. Dengan demikian, penggunaan *video game* ini dinilai menjanjikan sebagai media pembelajaran tentang keselamatan dalam menggunakan laboratorium kimia.

**Kata kunci:** *Video Game*, Laboratorium Kimia, Keselamatan Kerja, *Fisher-Yates Shuffle*

---

## 1. Pendahuluan

Laboratorium adalah tempat atau fasilitas yang menyediakan peralatan dan kondisi dimana penelitian, eksperimen, pengukuran ataupun pelatihan teknologi atau ilmiah dilakukan. Salah satu jenis laboratorium sains yaitu laboratorium kimia di mana terdapat bahan-bahan kimia dan berbagai jenis peralatan seperti pembakar *bunsen* dan benda-benda tajam, sehingga bekerja di laboratorium kimia tak akan lepas dari kemungkinan bahaya jika tidak digunakan dengan benar.

Pembelajaran tentang keselamatan kerja di laboratorium sangat diperlukan untuk mengurangi risiko kecelakaan. Walaupun petunjuk keselamatan kerja sudah tertulis dalam buku Prosedur Operasional Standar (POS), namun hal ini perlu dijelaskan berulang-ulang agar setiap individu lebih meningkatkan kewaspadaannya ketika bekerja di laboratorium.

Salah satu cara pembelajaran yang dapat digunakan untuk menyalurkan informasi tertentu pada individu dengan cara yang menyenangkan yaitu melalui *game* edukasi. *Game* merupakan salah satu media hiburan yang menyenangkan. Informasi yang disampaikan lewat *game* edukasi juga dapat diterima dengan mudah oleh otak secara tidak langsung karena kondisi pemain yang rileks pada

saat menjalankan permainan, sehingga *game* edukasi merupakan solusi yang tepat untuk mengajarkan masyarakat tentang keselamatan dalam menggunakan laboratorium kimia.

Metode *Fisher-Yates Shuffle* merupakan algoritma yang digunakan untuk mengambil angka permutasi secara acak. Biasanya metode ini digunakan dalam algoritma permainan kartu, *puzzle* ataupun kuis (Ade-Ibijola, 2012). Sehingga dalam *game* edukasi ini akan dicoba untuk menggunakan algoritma *Fisher-Yates Shuffle* dalam mengacak pergerakan tingkah laku *non-player character*.

## 2. Landasan Teori

### 2.1 Video Game

Istilah *video game* yang awalnya hanya digunakan untuk *game arcade*, kini sudah digunakan pula sebagai istilah untuk menyebut *game* konsol rumahan. Meskipun kadang pembatas antara *game* konsol rumahan dan *game* komputer masih terlihat, secara umum semua *game* elektronik saat ini disebut sebagai *video game* (Novak, 2012: 5).

### 2.2 Non Player Character (NPC)

NPC (*Non Playable Character*), adalah semua karakter lain di dalam dunia permainan yang tidak bisa dikendalikan oleh sang pemain. NPC bisa berupa : pedagang, pandai besi, pemberi tugas (*quest*), dan lainnya. (Pangajow, 2008).

### 2.3 Fisher-Yates Shuffle

*Fisher-Yates Shuffle* merupakan algoritma yang digunakan untuk menghasilkan random permutasi dari himpunan terbatas, atau dalam bahasa sederhananya yaitu untuk mengocok himpunan secara acak. Algoritma ini tidak berbias, sehingga hasil setiap permutasinya memiliki kemungkinan yang sama. Algoritma yang dipopulerkan oleh Donald Knuth ini merupakan algoritma yang sederhana (hanya terdiri dari beberapa baris kode) dan efisien (waktu komputasi yang relatif cepat).

Langkah penyelesaian menggunakan metode *Fisher-Yates Shuffle* adalah dengan menukar angka yang dipilih dengan angka terakhir yang belum dipilih. Dimulai dengan menulis angka 1 hingga 8.

Tabel 1. Perhitungan *Fisher-Yates Shuffle* langkah pertama

Range	Roll	Scratch	Result
		1 2 3 4 5 6 7 8	

Sumber: Fisher, 1948

Untuk putaran pertama, dipilih angka acak antara 1 hingga 8. Pada kali ini angka yang dihasilkan adalah 6, sehingga angka ke-6 dan ke-8 ditukar dalam daftar.

Tabel 2. Perhitungan *Fisher-Yates Shuffle* langkah kedua

Range	Roll	Scratch	Result
1-8	6	1 2 3 4 5 8 7	6

Sumber: Fisher, 1948

Angka random berikutnya dipilih dari 1 sampai 7, ternyata didapatkan angka 2. Dengan demikian, ditukar nomor 2 dan 7 dan dilanjutkan:

Tabel 3. Perhitungan *Fisher-Yates Shuffle* langkah ketiga

Range	Roll	Scratch	Result
1-7	2	1 7 3 4 5 8	2 6

Sumber: Fisher, 1948

Angka random berikutnya kita acak adalah dari 1 sampai 6, dan kebetulan hasilnya 6, yang berarti ditinggalkan nomor ke-6 dalam daftar (yangmana setelah pertukaran diatas, adalah nomor 8) di tempat dan pindah ke langkah berikutnya. Sekali lagi, dilanjutkan dengan cara yang sama sampai permutasi selesai. Sehingga hasil akhirnya adalah 7 5 4 3 1 8 2 6.

Tabel 4. Perhitungan *Fisher-Yates Shuffle* langkah terakhir

Range	Roll	Scratch	Result
1-6	6	1 7 3 4 5	8 2 6
1-5	1	5 7 3 4	1 8 2 6
1-4	3	5 7 4	3 1 8 2 6
1-3	3	5 7	4 3 1 8 2 6
1-2	1	7	5 4 3 1 8 2 6

Sumber: Fisher, 1948

### 2.4 Keselamatan Laboratorium Kimia

Kecelakaan yang membahayakan jiwa dapat terjadi di laboratorium. Untuk itu, siswa harus diberitahu mengenai cara yang benar dalam bertindak dan hal-hal yang harus dilakukan di laboratorium. Berikut ini adalah daftar yang dapat digunakan sebagai handout untuk siswa dalam memperkenalkan mereka tentang *safety do's and don'ts* di laboratorium.

- a. Perilaku
  - Dilarang bersenda gurau atau berperilaku ramai.
  - Dilarang berlari.
  - Dilarang keras melaksanakan percobaan tanpa seijin guru atau pengawas laboratorium.
  - Dilarang duduk di meja laboratorium.
- b. Prosedur kerja secara umum
  - Ketahui prosedur darurat.
  - Segera melaporkan tumpahan, kecelakaan, atau cedera pada guru.
  - Hati-hati ketika memegang barang pecah belas panas dan peralatan lainnya di laboratorium.
  - Jangan menodongkan ujung terbuka dari tabung reaksi yang berisi zat pada diri sendiri atau orang lain.
  - Pastikan tidak ada bahan pelarut yang mudah terbakar berada di daerah sekitarnya saat menyalakan api.
  - Jangan biarkan pembakar bunsen menyala tanpa pengawasan.
  - Matikan semua alat pemanas, katup gas, dan kran air saat tidak digunakan.
  - Jaga lantai bersih dari semua objek (misalnya, es, benda-benda kecil, tumpahan cairan).
- c. *Housekeeping*
  - Bersihkan dengan seksama ruang kerja laboratorium di akhir sesi.
  - Periksa semua peralatan dari kerusakan (retak, cacat, dll) sebelum digunakan; jangan menggunakan peralatan yang rusak.
  - Tempatkan limbah kimia di kontainer sampah berlabel yang sesuai.
  - Buang peralatan pecah-belah yang rusak dan benda tajam lainnya (misalnya jarum suntik) dalam wadah yang ditunjuk.

- d. Pakaian di dalam laboratorium
- Selalu gunakan pelindung mata yang sesuai di laboratorium.
  - Kenakan sarung tangan sekali pakai yang telah disediakan di laboratorium ketika menangani bahan berbahaya. Lepaskan sarung tangan sebelum keluar laboratorium.
  - Kenakan jas laboratorium lengan panjang atau celemek khusus.
  - Pakai sepatu yang menutupi seluruh kaki; dianjurkan sepatu hak rendah dengan sol yang tidak licin. Jangan memakai sandal, sepatu berujung terbuka, atau sepatu hak tinggi di laboratorium.
  - Gunakan celana panjang yang benar-benar menutupi kaki.
  - Amankan rambut panjang dan pakaian longgar (terutama lengan panjang yang longgar, dasi, atau syal).
  - Lepaskan perhiasan yang bergelantungan.
- e. Penerapan kebersihan
- Jauhkan tangan dari wajah, mata, mulut, dan tubuh saat menggunakan bahan kimia.
  - Makanan dan minuman, terbuka atau tertutup, tidak boleh dibawa ke laboratorium atau daerah penyimpanan bahan kimia.
  - Jangan gunakan peralatan pecah belah laboratorium untuk keperluan makan atau minum.
  - Cuci tangan setelah melepas sarung tangan, dan sebelum meninggalkan laboratorium.
- f. Penanganan bahan kimia
- Selalu menggunakan spatula dan scoopula untuk mengangkat reagen yang solid dari sebuah wadah.
  - Jangan menyentuh langsung bahan kimia apapun dengan tangan.
  - Jauhkan wadah dari badan ketika memindahkan bahan kimia atau larutan dari satu wadah ke yang lain.
  - Jangan mengembalikan bahan kimia yang berlebih ke wadah aslinya, tapi benar membuangnya dalam wadah limbah yang sesuai.
  - Jangan pernah menyentuh, mencicipi, atau mencium reagen apapun.
  - Jangan menempatkan wadah langsung di bawah hidung dan menghirup uapnya.
  - Segera bersihkan semua tumpahan dengan benar sebagaimana diinstruksikan oleh guru.
  - Buang bahan kimia seperti yang diinstruksikan oleh guru.
  - Jangan gunakan botol yang basah atau terlalu berat.
  - Gunakan peralatan (barang pecah belah, *bunsen burner*, dll) dengan cara yang benar, seperti yang ditunjukkan oleh guru (Gupta, 2006).

### 3. Metodologi

Pengembangan *video game* Kasual *Be Careful It's Chemicals* dilakukan dengan mengaplikasikan metodologi *Multimedia Development Life Cycle (MDLC)*. Pengembangan multimedia harus melalui tahapan-tahapan yang terancang dengan baik dan runtut agar produk yang dihasilkan memiliki kualitas yang baik dan tepat digunakan dalam pembelajaran. Tahapan pengembangan dalam *Multimedia Development Life Cycle (MDLC)* ini terdiri dari 6 tahap yaitu:

#### 3.1 Perencanaan

Tahapan pada proses ini meliputi pembuatan konsep mengenai *game* yang akan dibuat.

#### 3.2 Perancangan

Pada fase *design* (perancangan) dimulai dengan membuat garis besar dari tampilan dan informasi yang akan ditampilkan di layar. Tahap ini biasanya menggunakan *storyboard* untuk menggambarkan deskripsi tiap *scene*, dengan mencantumkan semua objek multimedia dan tautan ke *scene* lain dan bagan alir (*flowchart*) untuk menggambarkan aliran dari satu *scene* ke *scene* lain.

#### 3.3 Material Collecting

*Material Collecting* (pengumpulan bahan) adalah tahap pengumpulan bahan yang sesuai dengan kebutuhan yang dikerjakan. Bahan-bahan yang dibutuhkan adalah sebagai berikut:

- **Gambar** : gambar digunakan sebagai objek *player*, *non-player* dan lingkungan *game*.
- **Audio** : *file* audio digunakan sebagai musik latar *game*.
- **Software** : kebutuhan perangkat lunak yang dibutuhkan untuk menunjang keperluan pembuatan *game* seperti *game engine*, editor gambar, dan sebagainya.

#### 3.4 Assembly

Tahap *assembly* (pembuatan) adalah tahap pembuatan semua objek atau bahan multimedia. Pembuatan aplikasi berdasarkan *storyboard*, bagan alir (*flowchart*), dan struktur navigasi yang berasal pada tahap *design*. Proses ini dimulai dengan pemodelan karakter dan lingkungan *game*, pembuatan animasi pada karakter, dan pembuatan *game* serta penulisan *source code*.

#### 3.5 Testing

Uji coba (Testing) pada aplikasi *game* dilakukan dengan melakukan pengujian alfa dan beta. Pengujian alpha dilakukan setelah menyelesaikan tahap pembuatan (*assembly*) dengan menjalankan aplikasi / program dan dilihat apakah ada kesalahan atau tidak. Pengujian beta melibatkan pengguna akhir yaitu para siswa, mahasiswa maupun masyarakat umum pengguna laboratorium kimia.

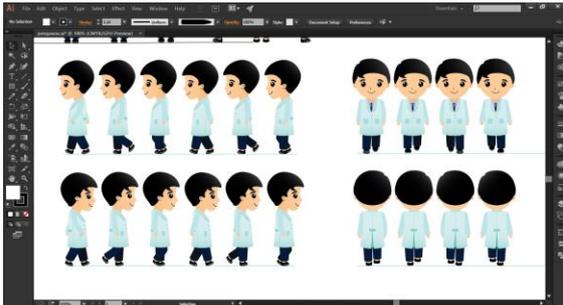
#### 3.6 Distribution

Tahap ini aplikasi akan disimpan dalam suatu media penyimpanan. Tahap ini juga dapat disebut tahap evaluasi untuk pengembangan produk yang sudah jadi supaya menjadi lebih baik. Hasil evaluasi

ini dapat digunakan sebagai masukan untuk tahap *concept* pada produk selanjutnya.

#### 4. Implementasi

Pembuatan *video game* kasual *Be Careful It's Chemicals* dimulai dengan pembuatan *game assets* yaitu *sprite* dan gambar lingkungan *game*. Maksud dari *sprite* adalah gambar-gambar yang mewakili objek dalam suatu *game*. *Software* yang digunakan dalam tahap ini adalah Adobe Illustrator CC 2015.0.0.



Gambar 1. Pembuatan *Sprite* Pengawas Menggunakan Adobe Illustrator

Aplikasi yang digunakan untuk membangun game ini adalah Unity versi 5.3.2. Unity merupakan aplikasi yang digunakan untuk membangun game 2D maupun 3D. Bahasa yang digunakan pada unity adalah C# dan javascript.



Gambar 2. Tampilan *Main Menu*



Gambar 3. *Scene* Memasangkan Pakaian Keselamatan Pada *Game*



Gambar 4. *Scene* Level 1

Pengacakan perilaku NPC di-generate oleh skrip *RandomGen* yang terdapat pada objek *RandomObj* menggunakan metode *Fisher-Yates Shuffle*. Potongan kode program dari *RandomGen* adalah sebagai berikut.

```
public class RandomGen : MonoBehaviour {
    static private System.Random _random
    = new System.Random();

    public void Shuffle(int[] arr)
    {
        int p = arr.Length;
        for (int n = p - 1; n > 0; n--)
        {
            int r = _random.Next(0, n);
            int t = arr[r];
            arr[r] = arr[n];
            arr[n] = t;
        }
    }
}
```

Gambar 5. Potongan Kode Program *RandomGen*

#### 5. Pengujian

Pada saat pengujian, *user* diberi kuesioner untuk melihat apakah game tersebut dapat membantu dalam memahami prosedur keselamatan dalam laboratorium kimia.

Berikut hasil rata-rata kepuasan user yang didapat dari kuesioner yang telah dibagikan kepada 27 orang user



Gambar 6. Grafik Tingkat Kepuasan Total

Dapat disimpulkan bahwa tingkat kepuasan pengguna dalam hal kemampuan bermain buatan secara total adalah sebesar 60% dan tingkat kepuasan terhadap pengetahuan yang disampaikan game adalah sebesar 90%. Sehingga tingkat kepuasan pengguna secara keseluruhan yaitu sebesar 75.4%.

## 6. Kesimpulan dan Saran

### 6.1 Kesimpulan

*Video game Be Careful.it's Chemicals* mampu memberikan pengetahuan mengenai keselamatan di laboratorium kimia dan bahaya-bahayanya pada pengguna dengan tingkat kepuasan pengguna sebesar 75,4%, sehingga *game* ini dapat digunakan sebagai media pembelajaran tentang keselamatan dalam menggunakan laboratorium kimia. Sedangkan implementasi metode *Fisher-Yates Shuffle* telah berjalan dengan baik dalam *game Be Careful.it's Chemicals*. Dengan demikian, metode *Fisher-Yates Shuffle* ini dapat digunakan untuk memberikan pengacakan nilai secara permutasi pada *non player*.

### 6.2 Saran

*Video game Be Careful.it's Chemicals* dapat dikembangkan dari banyak sisi. Dari sisi penyampaian pengetahuan, *slide* pengetahuan pada awal level dapat dikembangkan menjadi animasi yang lebih menarik. Dari sisi pengacakan tingkah laku *non player*, pengacakan dapat dilakukan dengan mengambil hanya beberapa nilai awal dari hasil pengacakan. Dari sisi tampilan atau desain visual, lingkungan dapat dilengkapi dengan objek-objek peralatan laboratorium yang lebih lengkap dan kompleks. Dan dari sisi *gameplay*, pergerakan *player* dapat dibuat senatural mungkin.

#### Daftar Pustaka:

- Ade-Ibijola, and Abejide Olu., 2012. "A Simulated Enhancement of Fisher-Yates Algorithm for Shuffling in Virtual Card Games using Domain-Specific Data Structures". *International Journal of Computer Applications*. 54(11), 24-28.
- Al Laili, Chalimi Fithratu. 2015. *Rancang Bangun Video Game Third Person Shooter 3d Monster Boat Attack*. Jurusan Teknologi Informasi Program studi Teknik Informatika Politeknik Negeri Malang: Laporan akhir Tidak Diterbitkan.
- Fisher, Ronald A. dan Yates, Frank. 1948. *Statistical tables for biological, agricultural and medical research (3rd ed.)*. London: Oliver & Boyd.
- Gupta ,Kailash., et all., 2006. *School Chemistry Laboratory Safety Guide*. [Online] Tersedia: <http://www.cdc.gov/niosh/docs/2007-107/pdfs/2007-107.pdf>. [7 November 2015].
- Novak, Jeannie. 2012. *Game Development Essentials Third Edition*. New York: Delmar.

Pangajow, Frank Albert. 2008. *RPG Studio*. Jakarta: Elex Media Komputindo.

Rasel, 2014. *Multimedia System Development Life Cycle (MSDLC)*. [Online] Tersedia: <http://bankofinfo.com/multimedia-system-development-life-cycle-msdlc/>. [10 Desember 2015].